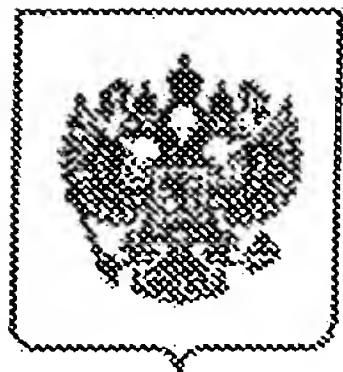


(19) RU (11) 2201613 (13) C2

(51) 7 G03H1/28



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

**(12) DESCRIPTIONS OF INVENTION To the patent of Russian Federation**

**Status: of 17.07.2008 - has terminated, but can be restored**

**(21)** Application number registered: 2000131206/28

**(22)** Application filing date: 1999.05.12

**(24)** Date started of validity of the patent: 1999.05.12

**(31)** Priority application number: 9810399.7

**(32)** Date of filing of priority application: 1998.05.14

**(33)** Allotting country or organization: GB

**(43)** Unexamined printed documents without grant:  
2002.12.20

**(45)** Date: 2003.03.27

**(71)** Applicant information: DE LJa RJu INTERNEhShNL LTD. (GB)

**(72)** Inventor information: KhOLMS Brajan Vill'jam (GB); DRINKVOTER Kennet Dzhon (GB)

**(73)** Grantee (asignee) information: DE LJa RJu INTERNEhShNL LTD. (GB)

**(74)** Attorney, agent, representative information: Egorova Galina Borisovna

**(85)** PCT date art. 22/39: 2000.12.14

**(86)** PCT or regional filing information: GB 99/01498 (12.05.1999)

**(87)** PCT or regional filing information (publ.): WO 99/59036 (18.11.1999)

Mail address: 129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery", pat.pov. Ju.D. Kuznetsov, reg.№ 595

**(54) HOLOGRAPHIC PROTECTIVE FACILITY**

**FIELD:** holography. **SUBSTANCE:** holographic protective facility has first and second microstructures generating holographic images recorded in corresponding sets of non-superimposed zones of record carrier. Zones of one set alternate with zones of another set and these both alternating linear structures are not visible to unaided eye and holographic protective facility generates two or more holographic images visible from individual directions of vision and visible with inclination of facility. Each particular holographic image is generated in direction of vision entirely of in part by holographic structure coupled to one set of alternating lines. **EFFECT:** enhanced brightness and sharpness of multichannel holographic images, reduced effect of roughness of surface. 20 cl, 6 dwg

**DRAWINGS**

(19) RU (11) 2201613 (13) C2

(51) 7 G03H 1/28



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Статус: по данным на 17.07.2008 - прекратил действие, но может быть восстановлен

(21) Заявка: 2000131206/28

(22) Дата подачи заявки: 1999.05.12

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
1999.05.12

(31) Номер конвенционной заявки: 9810399.7

(32) Дата подачи конвенционной заявки: 1998.05.14

(33) Страна приоритета: GB

(43) Дата публикации заявки: 2002.12.20

(45) Опубликовано: 2003.03.27

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: EP 0713599 A, 16.02.1995. WO 92/04692  
A, 19.03.1992. US 5694229 A, 02.12.1997. RU  
2080807 C1, 10.06.1997. RU 1720406 C1,  
30.07.1994. WO 95/34008 A, 14.12.1995.

(71) Заявитель(и): ДЕ ЛЯ РЮ  
ИНТЕРНЭШНЛ ЛТД. (GB)

(72) Автор(ы): ХОЛМС Брайан Вилльям  
(GB); ДРИНКВОТЕР Кеннет Джон  
(GB)

(73) Патентообладатель(и): ДЕ ЛЯ РЮ  
ИНТЕРНЭШНЛ ЛТД. (GB)

(74) Патентный поверенный: Егорова  
Галина Борисовна

(85) Дата соответствия ст.22/39 РСТ:  
2000.12.14

(86) Номер и дата международной или  
региональной заявки: GB 99/01498  
(12.05.1999)

(87) Номер и дата международной или  
региональной публикации: WO  
99/59036 (18.11.1999)

Адрес для переписки: 129010, Москва,  
ул. Б. Спасская, 25, стр.3, ООО  
"Юридическая фирма Городисский  
и Партнеры", пат.пов. Ю.Д.  
Кузнецову, рег.№ 595

**(54) ГОЛОГРАФИЧЕСКОЕ ЗАЩИТНОЕ СРЕДСТВО**

Изобретение относится к голограммическим защитным средствам. Голографическое защитное средство содержит первую и вторую микроструктуры, генерирующие голограммические изображения, записанные в соответствующих наборах по существу неналоженных районов носителя записи. Районы одного набора чередуются с районами другого набора, посредством чего обе чередующиеся линейные структуры по существу невидимы невооруженным глазом, посредством чего голографическое защитное средство генерирует два или более голограммических изображений, видимых с отдельных направлений зрения относительно средства и обычно видимых при наклоне средства. Каждое конкретное голограммическое изображение в направлении зрения генерируется целиком или частично голограммической структурой, связанной с одним набором чередующихся линий. Технический результат: усиление яркости и четкости многоканальных голограммических изображений, уменьшение влияния шероховатости поверхности. 4 с. и 16 з.п. ф-лы, 6 ил.

**ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

На защищенные документы, такие как банкноты, в настоящее время часто наносят оптически изменяющиеся средства, такие как дифракционная решетка или голограммический оптические микроструктуры, в качестве элемента защиты от копирования и подделки. Это было мотивировано развитием в областях компьютерного производства настольных издательских систем и сканирования, что сделало традиционные технологии защищенной печати, такие как глубокая печать и офсетная

печатать, все более доступными для подделки. Особенно благоприятным путем повышения защиты документов от подделки является комбинирование защищенной печати с оптически изменяющимися дифракционными средствами, структуры которых невозможно копировать сканерами и которые могут давать оптические изменения цвета посредством дифракции, эффекты видимого пробега или движения и четкой смены образов. Особенno предпочтительный эффект возникает, когда оптически изменяющееся средство производит отчетливый переход от одного к другому из двух или более наложенных друг на друга образов, создавая ясный эффект, который невозможно имитировать печатью.

Существует несколько таких классов средств защиты, основанных на дифракции. Двумя распространенными типами, каждый из которых основан на использовании матриц из поверхностных дифракционных решеток, являются "Exelgram", разработанный австралийской организацией CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation), и Kinegram, разработанный швейцарской фирмой Landis and Gyr. Эти типы описаны в WO-A-93/18419, WO-A-95/04948 и WO-A-95/02200 относительно Exelgram и в US-A-4761253 и EP-A-0105099 относительно Kinegram. Обе эти технологии используют непосредственно записанные локализованные поверхностные дифракционные решетки, нанесенные, в случае с Exelgram, способом непосредственной записи пучком электронов и, в случае с Kinegram, рекомбинационным способом повторения операций, описанным в US-A-4761253.

Обе эти технологии позволяют нанести одну точную дифракционную решетку в определенном месте. В заявке WO-A-95/02200 описано средство, отображающее два разнесенных по углу, но наложенных дифракционных изображения, создаваемых двумя полностью наложенными один на другой районами дифракционных решеток, тогда как в WO-A-95/04948 описано средство с дифракционной решеткой, выполненное последовательности дорожек из дифракционных структур, которое демонстрирует четкую смену изображения, при этом отдельные образы могут занимать наложенные районы. Оба эти средства использовались для применения на защищенных документах, таких как банкноты. Другим типом средства, которое может демонстрировать оптические эффекты смены изображений, является голограммическая структура, выполняемая с использованием более ранних голограммических технологий. Типичным примером такого средства, используемого как средство защиты на банкнотах, является многократно избыточная голограмма, описанная в EP-A-0558574, где для поддержания голограммической эффективности в голограмме используется изменяющееся изображение с пространственным разнесением.

В варианте применения на защищенном документе, таком как банкнота, микроскопически шероховатая поверхность бумаги может оказывать вредное влияние на нанесенное дифракционное изображение, поэтому обычно на него наносят тонкий рельефный слой лака с использованием известного способа горячей печати. Шероховатость поверхности и внедрение волокон бумаги серьезно нарушают целостность тонкого слоя лака, несущего дифракционную структуру, таким образом сильно снижая ее оптическую эффективность. Таким образом, очень важно максимизировать оптическую эффективность дифракционной структуры, что дает возможность использовать дифракционные средства, такие как Exelgram, позволяющие достигать оптически изменяемого эффекта, созданного сменой двух или более наложенных изображений. Благодаря исходной технике контролируемой "непосредственной записи", согласно Exelgram или Kinegram, обеспечивается точный контроль районов дифракционной решетки, позволяющих создавать смену наложенных образов из двух наборов переплетенных дорожек (WO 95/04948) таким образом, что каждый микроскопический район средства состоит только из одной дифракционной решетки, которая, будучи закрепленной на шероховатой поверхности бумажного документа, сохраняет ее дифракционную эффективность на приемлемо хорошем уровне, поскольку можно максимизировать модуляцию одной решетки, тогда как сменяющее изображение средство, выполненное из наложенных районов дифракционных решеток, имело бы более низкую суммарную дифракционную эффективность вследствие сложной природы наложенных микроструктур.

Согласно одному аспекту настоящего изобретения голограммическое защитное средство содержит первую и вторую структуры, генерирующие голограммические изображения, основанные на исходных образованиях, подготовленных с использованием способа H1/H2, причем структуры записаны на соответствующих наборах по существу не наложенных районов носителя записи, при этом районы одного набора чередуются с районами другого набора, посредством чего обе чередующиеся структуры по существу невидимы для невооруженного глаза, и голограммическое защитное средство генерирует два или более голограммических образов, видимых с разных направлений относительно средства и обычно видимых при наклоне средства, причем каждое конкретное голограммическое изображение в направлении зрения генерируется целиком или частично структурой, генерирующей голограммическое изображение, относящейся к одному набору чередующихся линий.

Под голографическими структурами в этом описании подразумеваются структуры, которые генерируют графические изображения посредством механизма дифракции света, когда первоначальный рисунок генерирован голографическим способом оптической интерференции, при этом на этапе производства этого исходного образования по меньшей мере один компонент изображения может включать радужную голограмму, и, при необходимости, используется по меньшей мере одна голографическая промежуточная голограмма или Н1, которая позволяет по меньшей мере одному компоненту конечного изображения, если необходимо, содержать эффекты реальной голографической глубины (как в известных двух-/трехмерных или двухмерных радужных голограммах). Это описание также относится к поверхностным двухмерным структурам, генерированным указанным выше голографическим способом, но ограниченным по существу до плоскости изображения завершенного средства и с предпочтительной возможностью ограничения в диапазоне пространственных частот (то есть угла видимости воспроизведения). В этом частном случае крайнего ограничения формируется голографическая структура, по существу подобная, в визуальном восприятии, структуре простой дифракционной решетки, но немного отличающаяся тем, что на микроскопическом уровне микроструктура будет сформирована способом голографического проецирования и может содержать признаки записанных лазером структур с пятнистым рисунком.

Это усовершенствование относится к способу улучшения видимости и эффективности защитной голограммы, в частности, для нанесения на бумажные ценные документы, такие как банкноты, где шероховатость бумаги и внедрение бумажных волокон значительно снижают эффективность обычной голограммы. Это усовершенствование также позволяет сформировать оптическую микроструктуру, которая при освещении образует два или более наложенных изображений, которые можно наблюдать по меньшей мере с двух направлений относительно средства. Хотя можно использовать традиционную технику голографии, записывая наложенные голографические изображения с оптическими микроструктурами, принадлежащими каждому изображению, которые просто наложены друг на друга в районе наложения, полученная в результате составная микроструктура всегда будет отображать каждый компонент изображения с уменьшенной эффективностью или яркостью по сравнению с единой дифракционной структурой. Фактически наличие наложенных дифракционных микроструктур всегда приводит к получению структуры с уменьшенной эффективностью оптической дифракции по сравнению с единой дифракционной структурой вследствие наличия наложенной микроструктуры и всегда ведет к наблюдению второго "фантомного" изображения в районе наложения вследствие насыщения носителя и уменьшения оптической эффективности. Это происходит вследствие наличия в местах наложения двух очень разных голографических структур с разной ориентацией относительно частот несущей решетки. Это ограничивает общую оптическую эффективность и видимую яркость голографического изображения, что особенно неблагоприятно для голограмм на банкнотах, где после нанесения на банкноту горячей печатью фольги происходит сильное понижение ощущаемой яркости. По этой причине этот тип голограммы редко используется на банкнотах, и вместо нее часто было бы предпочтительно использование дифракционной решетки, поскольку после нанесения она сохраняет большую дифракционную эффективность.

Таким образом, этот аспект изобретения обеспечивает создание голографического средства защиты (в противоположность изображению на основе дифракционной решетки) с двумя или более очень четкими и яркими графическими наложенными голографическими изображениями, расположенными в одном районе средства, но видимыми с разной ориентацией, которое, что важно, сохраняет высокую дифракционную эффективность при его нанесении горячей печатью в виде фольги на банкноту несмотря на разрыв микроструктуры, вызываемый шероховатостью бумаги и внедрением волокон. Это обеспечивает получение эффективности и видимой яркости каждого из наблюдаемых наложенных изображений, которая сравнима с эффективностью и яркостью средства с одним голографическим изображением. Изображения также выглядят "сплошными".

Это достигается тем, что каждый малый район средства содержит только голографическую микроструктуру, принадлежащую одному графическому изображению, что позволяет достичь значительно большей модуляции голографической решетки микроструктуры без видимого нарушения второго графического изображения появлением "фантомного изображения" первого графического изображения, которое в противном случае появлялось бы вследствие насыщения носителя в районах наложения микроструктур. Важно то, что это позволяет дополнительно модулировать эталонные голографические рельефные шиммы и голографическую фольгу для горячей печати для компенсации ослабления структуры и порчи при нанесении на бумагу вследствие шероховатости бумаги таким образом, что завершенная оптическая микроструктура на бумаге будет иметь пиковую дифракционную эффективность.

Предпочтительно это достигается разделением двух или более графических изображений на чередующиеся сетки из тонких линий, структура которых может быть регулярной, но предпочтительно более сложной, и с размером масштаба в пределах 25-100 мкм (хотя возможны большие значения

ширины линий для больших графических изображений, но при 250 мкм ширина линий становится такой, что они видны просто невооруженным глазом). Применение очень тонких линий шириной 25-50 или 25-75 мкм обеспечивает невидимость невооруженным глазом рисунков из линий в пределах изображения (предельная разрешающая способность глаза составляет около 20 мкм для изображения высокой контрастности и обычно она уменьшается в 3-4 раза для рисунка более низкой контрастности, то есть до 80-100 мкм). Другой полезный аспект настоящего изобретения состоит в том, что поскольку каждое изображение является точно проецированным голограммическим изображением, содержащим записанный произвольными пятнами рисунок, видимая контрастность структуры из тонких линий значительно снижается наложением на нее зернистого рисунка из пятен в пределах каждого дифрагированного изображения и обеспечивается значительная контрастная разрешающая способность рисунков из тонких линий и очень эффективно скрывается от глаз рисунок линий благодаря уменьшению предельной разрешающей способности глаз.

Любая точка поверхности изображения содержит микроструктуру, принадлежащую только одному графическому изображению, и эта микроструктура является голографической дифракционной микроструктурой, создаваемой интерференцией рассеянного фронта волны, которая воссоздает графическое изображение, и второго когерентного луча. Очень важной характеристикой этой структуры является то, что этот район является настоящей голографической структурой с диапазоном, хотя и небольшим, пространственных частот микроструктуры, а также содержит записанный пятнистый рисунок голографической микроструктуры, причем каждый небольшой район средства отображает контролируемый заданный плотный пучок лучевых углов, хотя и ограниченного угла зрения, в отличие от простой дифракционной решетки, где каждая точка изображения отображала бы воспроизведение просто точки. Особенно важным аспектом настоящего изобретения является то, что каждый рисунок или компонент рисунка, таким образом, может воспроизводить заданный и контролируемый конус лучей, что позволяет точно контролировать угол зрения и параллакс и угол изображения.

Особенно важным аспектом настоящего изобретения по сравнению с техникой множественного графического воспроизведения посредством простой дифракционной решетки, согласно CSIRO и Landis & Gyr, является то, что эта техника чередования позволяет воспроизводить простым голографическим изображением два или более наложенных сменяющихся графических изображений с эффективностью, сравнимой с эффективностью известных традиционных средств с дифракционной решеткой. Эти известные средства, в целом, требуют выполнения крайне трудоемкого и сложного способа непосредственной записи для формирования эталонной структуры дифракционной решетки для обеспечения того, что эталонная структура содержит только одну просто дифракционную решетку в каждом районе. Новый способ обеспечивает получение сравнимой оптической яркости, эффективности и сменяемости изображений в простой голограмме и голографического средства с такой же яркостью при нанесении на шероховатую поверхность бумаги банкноты или подобного ценного документа.

Это неналожение изображений может быть получено разбивкой поля изображения на набор чередующихся тонких линейных щелей, причем каждая чередующаяся линейная щель образует один компонент направления дифракционных/голографических рисунков для обеспечения того, что каждый малый район средства содержит только одну доминирующую несущую частоту дифракционной решетки для обеспечения высокой эффективности дифракции для получения изображения после прикрепления к шероховатой бумаге. Одна доминирующая дифракционная решетка в каждом районе будет меньше подвержена деградации вследствие конкуренции полос и будет также иметь хорошие широтные характеристики при экспонировании/проявлении и копировании тиснением, позволяя перемодулировать структуру по глубине бороздок в эталонном шимме и в тисненной фольге для компенсации ослабления и деградации вследствие шероховатости поверхности. В результате каждое отдельно видимое голографическое изображение появляется по существу независимо от другого изображения (изображений), которое могло бы вызывать эффекты ослабления, или помех, или насыщения носителя. Другой важный аспект состоит в том, что тонкие линейные щели, как правило, имеют ширину линии, которая меньше предельной разрешающей способности нормального глаза, и поэтому они по существу невидимы для наблюдателя.

Предпочтительный вариант реализации этого средства представляет собой голографическую структуру, сформированную в виде поверхностного рельефа, производимого способами тиснения и отливки, предназначенную для нанесения на ценные документы в качестве поверхностных рельефных структур. Они могли бы быть, например, в форме этикетки или могут наноситься как фольга для горячей печати или, возможно, выполняться рельефной записью в слое поверхности документа, когда этот способ будет обеспечивать главное усовершенствование характеристик таких средств при их создании голографическим способом. Однако могли бы использоваться также другие известные формы голографической записи, такие как отражательные голограммы.

В типичном средстве структуры из чередующихся тонких линий имеют размер, который меньше нормальной размерной разрешающей способности невооруженного человеческого глаза. Также в типичном средстве чередующиеся графические компоненты изображения локализованы на поверхностной плоскости голограммы как двухмерные радужные голограммы с поверхностным рельефом.

Типичная защитная голограмма, такая как типичная известная двух-/трехмерная голограмма (например, описанная в G.Saxby, Practical Holography, Publisher Prentice Hall), может создаваться из нескольких голографических компонентов. Эти различные компоненты будут состоять из разных графических секций, записанных обычно с разными пространственными частотами и, возможно, разной ориентацией решеток несущей частоты радужной голографии для создания, например, разных углов зрения и/или разных относительных цветов посредством рассеивания. Это является распространенным способом получения рельефных голограмм с двух-/трехмерными изображениями, где для получения относительных голографических цветовых эффектов обрабатываемое изделие разбивается на отдельные графические районы, каждый из которых записан с разной пространственной частотой несущей решетки радужной голограммы для получения разных районов с разными углами воспроизведения и рассеивания с использованием разных рассеиваний для получения относительных цветовых эффектов, при этом каждая отдельная секция изделия, записанная с разной пространственной частотой несущей решетки и/или разным направлением, может характеризоваться как "голографический компонент" любого конкретного голографического изображения, причем сумма воспроизведений этих голографических компонентов образует все наблюдаемое голографическое изображение.

В некоторых вариантах реализации средства по меньшей мере один чередующийся компонент голографического изображения может содержать реальную голографическую глубину. В некоторых вариантах реализации средства по меньшей мере один чередующийся компонент голографического изображения может содержать трехмерный эффект по модели. В некоторых вариантах реализации средства оба чередующихся компонента голографического изображения могут использоваться для отображения эффектов реальной голографической глубины или в некоторых вариантах выполнений средства оба чередующихся компонента голографического изображения могут содержать реальные трехмерные голографические изображения и трехмерные эффекты по моделям.

Полезным аспектом настоящего изобретения является возможное изменение ширины линий, относящихся к каждому дифракционному каналу, для получения требуемой относительной яркости видов с одновременным сохранением способности полного насыщения обеих решеток для достижения оптимальной эффективности и глубины бороздок в противоположность нормальной голограмме, где было бы невозможным полное насыщение обеих решеток вследствие насыщения носителя ("выгорания") и использование относительной яркости для достижения необходимого баланса яркости между каналами изображения. Этот подход позволяет перемодулировать двухканальную голограмму с точки зрения глубины бороздок решетки, таким образом, это позволяет двух- или многоканальной голограмме банкноты приобрести такую же степень перемодуляции решетки, как и степень, которая может быть получена простым средством с дифракционной решеткой, выполненной непосредственной записью. Таким образом, эта техника дает способ получения целой завершенной дифракционной структуры с одновременным применением техники голографического переноса с использованием отдельных голограмм, записанных в неналоженных районах в виде сетчатого рисунка из очень тонких линий шириной, значительно меньшей, чем разрешающая способность глаза. В отличие от других "способов непосредственной записи", согласно которым можно записать только одну решетчатую структуру в одном районе или получить ложные решетки в местах наложения дорожек (например, способом записи пучком электронов согласно CSIRO) и, таким образом, вынужденно оставлять промежутки, эти голографические структуры намеренно стыкуются друг с другом и могут немного налагаться, поскольку деградация в структуре голограммы в месте наложения значительно меньше, чем в случае наложения двух непосредственно записанных дифракционных решеток, когда в районах наложения дифракционная эффективность понижена вследствие изменения угла между двумя дорожками, что генерирует шумовые решетки. Это позволяет иметь небольшое наложение между чередующимися линейными структурами для обеспечения наиболее эффективного использования носителя записи.

На микроскопическом уровне (50-кратное увеличение) эти структуры согласно изобретению содержат характерный произвольный пятнистый рисунок. Единственным способом создания этого типа изображения было бы применение в высшей степени сложной голографической проекционной техники, включающей точный контроль воспроизводимых форм, брэгговских и голографических параметров, значительно превышающих те, которые обычно доступны для стандартной голографической лаборатории. Эти средства были бы, таким образом, на микроскопическом уровне благодаря пятнистой структуре, явно отличными от средства с дифракционной решеткой, благодаря

чему под микроскопом воспроизводимый размер содержал бы характерный зернистый рисунок. Другим преимуществом использования голографического способа и записи зернистого пятнистого рисунка в изображении является то, что этот зернистый рисунок является главным фактором в уменьшении видимости сетчатой структуры из чередующихся линий, которая может быть совершенно невидимой для невооруженного и умеренно вооруженного (10-кратное увеличение) глаза.

Существуют другие полезные аспекты этого усовершенствования при применении с трехмерными голографическими изображениями, полученными точным воспроизведением либо трехмерных моделей, либо плоскостей плоских изображений (двух-/трехмерные технологии), а также с такими технологиями, как технология получения голографических стереоскопических снимков, когда повышение дифракционной эффективности (яркости) и отношений сигнал-шум (четкость) с использованием этих технологий были бы предпочтительными.

Рассматривая случай с нормальными радужными голограммами с глубиной, обычно в голографическом изображении, выполненном из двух или более каналов видимости, каждый из которых состоит из наложенной трехмерной модели, предназначеннной для создания эффекта смены изображения, районы наложения между моделями демонстрируют существенный уровень шума и насыщения носителя. Эти наложенные районы и насыщенность носителя ограничивают получаемую суммарную яркость. Таким образом, особенно преимущественной техникой была бы техника записи двух или более трехмерных моделей с использованием известной техники H1 (см., например, G.Saxby. "Practical Holography" издательства Prentice Hall), но записанных через маски с чередующимися тонкими линиями. При проецировании каждой H1 для записи завершенной голограммы (выполненная либо последовательно, либо параллельно) маски с тонкими линиями должны фокусироваться на плоскости изображения завершенной голографии H2, таким образом, обеспечивается то, что дифракционные оптические микроструктуры, соответствующие голограмме каждой трехмерной модели, локализованы в разных районах носителя, что уменьшает помехи в изображении и взаимное ослабление вследствие насыщения носителя. Важный аспект состоит в том, что каждая трехмерная голограмма будет воспроизводить ее изображение в конкретном локализованном направлении для получения оптического эффекта смены двух наложенных изображений, и в том, что используемые маски с тонкими взаимно соединенными линиями будут содержать линии толщиной меньше нормальной разрешающей способности человеческого глаза, которые, таким образом, не будут видимы нормальным наблюдателем (что требует разделения масок на линии шириной, приблизительно указанной выше).

В альтернативном варианте для достижения этого результата можно было бы записать соответствующие H1 для каждой трехмерной модели без каких-либо масок с тонкими линиями на этапе записи H1, но с применением масок с тонкими линиями на этапе переноса H2. Это довольно распространенный способ маскирования, подобный способу, используемому в некоторых двух-/трехмерных технологиях. Однако эти известные способы маскирования генерировали поверхностную радужную голограмму посредством использования определенной формы правильного или линзорастрового диффузора для формирования радужной щели и маски на фотрезисте H2, располагаемой так, чтобы образовать записанные графические рисунки. Предложенный здесь способ отличается тем, что правильная H1 трехмерной модели (или подобной) используется для проецирования изображения на район H2, формирующий реальное изображение вблизи плоскости фотрезиста (или другого материала для поверхностной рельефной записи), используемого для записи H2. Мaska с тонкими линейными щелями, соответствующая одной записи, должна затем располагаться перед материалом для записи H2 в непосредственной близости от него. Функция щелевой маски состоит в пространственной локализации записи в конкретных районах материала H2 для, таким образом, локализации в один набор районов тонких линий оптической микроструктуры, соответствующей одному каналу в варианте со сменой изображения. Другая или следующая щелевая маска, соединенная с первой, затем может использоваться подобным образом для изоляции записей H2 следующих проецированных H1, соответствующих другим каналам изображения в других пространственно отличных районах материала для записи. Ее функция заключается в том, чтобы изолировать оптическую микроструктуру, соответствующую трехмерному изображению во втором и последующих каналах изображения, в пространственно отдельных регионах завершенного материала с использованием щелевой маски с шириной линий, которая неразличима для невооруженного глаза. Одним особым преимуществом связывания техники проецирования с техникой щелевого маскирования вблизи плоскости H2 является то, что это позволит расположить трехмерное изображение по обе стороны плоскости H2 и оно будет содержать части, расположенные как перед плоскостью поверхности завершенной H2, так и за ней. Из приведенного выше описания будет понятно, что это особенно пригодный способ обеспечения высокоточного воспроизведения двух- или многоканальных голограмм по трехмерным моделям, сформированным из плоскостей плоских графических изображений (двух-/трехмерная техника), или голограмм с законченным изображением, содержащим комбинации правильных трехмерных изображений и дифракционных структур,

. выполненных из плоских графических изображений, или даже, например, созданных неголографическим способом структур, полученных с использованием техники непосредственной записи (например, способом рекомбинации или способом записи пучком электронов, двумя типичными фирменными наименованиями которых являются Kinogram и Exelgram), и что этот способ обеспечивает эффективное средство создания нового класса дифракционных защитных средств, содержащих два или более наложенных дифракционных изображений: одно составляет правильное трехмерное голограммическое изображение по модели или комбинации плоского графического изображения и другое составляет выполненное неголографическим способом дифракционное средство с поверхностным рельефом.

Это приводит ко второму аспекту настоящего изобретения, согласно которому обеспечивается получение защитного средства, содержащего структуру, генерирующую голограммическое изображение, основанную на исходном образовании, подготовленном с использованием способа H1/H2, и структуру с дифракционной решеткой, записанную в соответствующих наборах по существу неналоженных районов носителя записи, причем районы одного набора чередуются с районами другого набора, посредством чего обе чередующиеся линейные структуры по существу невидимы невооруженным глазом, и голограммическое защитное средство генерирует голограммическое изображение и дифракционный эффект, видимый с отдельных направлений зрения относительно средства и обычно наблюдаемый при наклоне средства, и посредством чего каждое конкретное изображение или эффект в направлении зрения генерируется целиком или частично структурой, объединенной в один набор чередующихся линий.

Другое применение этого способа могло бы состоять в создании голограммических стереоскопических снимков. Широко распространенной используемой техникой является создание четкой трехмерной голограммы из многих (20-200) видов объекта (например, см. "Practical Holography", G.Saxby). В традиционном голограммическом стереоскопическом снимке множество разных видов (20-200) объекта записаны вместе для получения комбинированного трехмерного вида реального объекта. Однако этот способ обычно приводит к сильному насыщению носителя и видимому выгоранию вследствие наложения множества разных изображений. В качестве одного пригодного варианта применения способа маскирования можно разбить один канал зрения на несколько отдельных щелей в маске (3 или 4) для уменьшения диапазона пространственных частот в каждом конкретном районе средства для увеличения яркости. Таким образом, например, один район средства мог бы содержать только виды объекта слева под некоторым углом, например, 10 или 20 видов, каждый из которых имел бы подобное разнесение и ориентацию несущей решетки, посредством чего уменьшается насыщение носителя ("выгорание") и увеличивается яркость. Таким образом, этот способ мог бы применяться при получении голограммических стереоскопических снимков для уменьшения количества наложенных изображений в каждом районе носителя и повышения яркости изображения - вновь основным принципом будет применение масок и криволинейных рисунков с шириной линий, которая меньше нормальной разрешающей способности человеческого глаза.

Таким образом, изобретение предлагает способ усиления яркости и четкости многоканальных голограммических изображений и, в частности, уменьшения влияния шероховатости поверхности посредством выполнения голограммическими средствами двух или более очень четких наложенных сменяющихся голограммических изображений, содержащих трехмерные модули, или двух-/трехмерные голограммические изображения, или двухмерные изображения, расположенные в одном районе средства и видимые при разной ориентации благодаря разбивке поля изображения на ряд дискретных соединенных районов с использованием масок с линейными щелями, каждая из которых имеет размер, который меньше разрешающей способности нормального глаза, для обеспечения записи, в идеальном варианте, только одной или ограниченного количества из пространственных частот дифракционной решетки для максимизации эффективности и видимой яркости каждого из наблюдаемых изображений и для устранения "phantomных" воздействий одного изображения на другое, обычно наблюдаемых в многоканальных изображениях.

Дополнительным преимуществом чередующихся структур голограммы является обеспечение повышения эффективности воспроизведения и, следовательно, яркости изображения до уровня, превышающего тот уровень, который был бы возможным с использованием простой структуры с синусоидальной дифракционной решеткой. Чередующийся вариант позволяет сохранять в, по существу, независимом пространственном районе подложки микроструктуры, применяемые для каждого канала наложенного многоканального изображения. Это уменьшает конкуренцию интерференционных полос в этих районах, как отмечалось выше, и, таким образом, для изображения производятся оптические компоненты существенно более высокой эффективности. Однако это также позволяет записывать в этих районах не синусоидальные структуры решеток (то есть структуры, которые имеют существенно отличные эффективности дифракции между порядками +1 и -1 дифракции в противоположность структурам с синусоидальной решеткой, которые имеют равную

эффективность порядков дифракции). Конкретным типом пригодной структуры является такой, где желательный порядок дифракции усилен по сравнению с нежелательным порядком, посредством чего производится усиление оптической яркости наблюдаемого изображения. Такая структура известна как "отражательный" порядок дифракции и она известна в области производства простых дифракционных решеток для спектроскопии (например, описанных M. Hutley. "Diffraction Gratings", Academic Press, 1982), но не в изобразительных голографических структурах, воспроизводящих графические изображения, в особенности где голографическое изображение переключается между двумя наложенными рисунками, изображениях, которые обычными средствами не могут быть получены с такими структурами повышенной эффективности вследствие природы процессов создания голографического изображения и конкуренции полос. В одной типичной геометрии голографическая структура с отражательным изображением записана для предпочтительного повышения эффективности посредством записи интерференционной картины между опорным пучком и сигнальным пучком, причем оба пучка сталкиваются с материалом для записи с одной стороны геометрической нормали. Следует отметить, что способ чередования, скомбинированный с предпочтительным исходным способом H1-H2, позволяет записывать каждый компонент чередующейся голограммы с индивидуальными разными углами отражения для предпочтительного усиления эффективности дифракции в необходимом порядке видения для этого компонента. Это является существенным усовершенствованием известных ранее систем, разработанных упомянутыми выше Landis and Gyr и CSIRO. Система Landis and Gyr посредством печати малых районов линейной решетки под разными углами может использовать только по существу одну синусоидальную структуру для любой конкретной пространственной частоты - система CSIRO не может производить профилированную структуру с отражательной решеткой и, таким образом, не может усилить нужные порядки - преимущество чередующейся структуры, скомбинированной с H1-H2 или способом маскирования, состоит в том, что каждый индивидуальный элемент чередующейся голограммы автоматически отражается с правильными ориентациями в геометрии записи.

Таким образом, одна или обе структуры могут содержать отражательные голографические структуры таким образом, чтобы повышать дифракционную эффективность каждой структуры.

Голографические средства защиты, соответствующие изобретению, могут использоваться для решения широкого круга задач для повышения защищенности документов и изделий. Как уже отмечалось, они особенно пригодны для использования на документах или изделиях, имеющих шероховатые поверхности и выполненных из бумаги и ее подобных материалов, но могут также использоваться с другими материалами, такими как пластмассы. Примерами изделий, которые могут быть защищены с использованием таких средств, являются паспорта, пропуска, билеты, разрешения, лицензии, карточки проведения финансовых операций, включая чековые карточки, платежные карточки, кредитные карточки, карточки для снятия денег со счета, карточки электронного перевода денежных средств, служебные удостоверения, идентификационные карточки персонала или товара, авансовые карточки, телефонные карточки, карточки с убывающим счетом, облигации, налоговые документы, банкноты, чеки, включая дорожные чеки, ваучеры, этикетки идентификации товарного знака, этикетки для предотвращения или индикации незаконного вскрытия.

Средство выполнено в удобной форме переносимого на другую поверхность элемента, такого как фольга для горячего теснения, позволяющей переносить его на документ или предмет, требующий защиты. В этом случае средство обычно несет чувствительное к теплу клейкое вещество (или чувствительное к давлению клейкое вещество) на его открытой поверхности.

Дополнительная защита изделия, такого как ценный документ, на который может наноситься средство, достигается включением средства в общий рисунок наряду с множеством средств.

Некоторые примеры голографических защитных средств, соответствующих изобретению, а также способы их выполнения теперь будут описаны со ссылками на прилагаемые схематические чертежи, на которых:

фиг. 1А изображает первый пример реализации средства согласно изобретению;

фиг. 1В изображает вид средства под двумя разными углами зрения;

фиг. 1С и 1Д изображают более подробно две формирующие голографию структуры;

фиг. 1Е изображает линейные рисунки, используемые в двух голографических структурах в увеличенной форме;

фиг. 1F и 1G изображают разные разделения цветов, используемые для создания структуры,

показанной на фиг. 1С и 1D соответственно;

фиг. 1Н изображает более подробно смещение линейных рисунков;

фиг. 2А и 2В изображают голограммы, сформированные двумя голографическими структурами второго примера;

фиг. 2С изображает второй пример реализации средства;

фиг. 2D и 2Е изображают линейную структуру, наложенную на две голографические структуры соответственно;

фиг. 2F изображает линейные структуры в увеличенном масштабе;

фиг. 3А и 3В изображают первый пример реализации способа получения голографического защитного средства;

фиг. 4А и 4В изображают первый этап второго примера реализации способа получения защитного средства;

фиг. 5А и 5В изображают второй этап способа;

фиг. 6А изображает голографическое средство, сформированное с использованием способа, показанного на фиг. 4 и 5;

фиг. 6В изображает часть первой голографической структуры в увеличенном масштабе; и

фиг. 6С и 6Д изображают вид средства под двумя разными углами зрения.

На фиг. 1 показано двухканальное голографическое средство 1 с двумя каналами изображения, показывающими наложенные сменяемые графические голограммы А и В (фиг. 1А), причем каждый канал записан как набор очень тонких линий 2, 3 (показаны для примера на фиг. 1С и 1D, причем эти линейные структуры обычно будут тоньше нормальной зрительной разрешающей способности и, таким образом, невидимы нормальным глазом) так, что каждый район изображения содержит только одну дифракционную структуру, например, с изображениями, сменяющимися при наклоне слева направо (фиг. 1В). Увеличенный вид этих неналоженных каналов изображения показан на фиг. 1Е, изображающей один район двух каналов изображений А и В в увеличенном масштабе, при этом одна линия в типичном варианте соответствует 20-120 мкм в зависимости от индивидуального примера, где схематически показано, как чередуются два района, включающих каждый канал изображения, тогда как фиг. 1Н, вновь в сильно увеличенном масштабе изображающая вид каждого рисунка, дополнительно иллюстрирует два пространственно отдельных района, состыкованных друг с другом чтобы показать, как линии 6 одной структуры смещены относительно линий 5 другой структуры так, что оптические микроструктуры, соответствующие отдельным дифракционным элементам, занимают совершенно независимые районы и по существу на накладываются друг на друга. Фиг. 1F и 1G иллюстрируют то, как графический образ для каждого канала может дополнительно подразделяться на разные дифракционные структуры для получения разных оптических эффектов, таких как смены цветов. Также следует понимать, что будучи голографическими изображениями, графические образы А и В могут не быть локализованными на поверхности, а иметь реальную глубину, хотя маскирующие рисунки из тонких линий, определяющие каждый отдельный дифракционный район, бесспорно могут быть локализованы на поверхности.

Фиг. 2 изображает подобное двухканальное средство 9 (фиг. 2С), но в этом случае состоящее из двух трехмерных моделей 7, 8 (фиг. 2А, 2В), где голографическое изображение переключается между изображением куба 7 и птицы 8 (например) при наклоне слева направо. В этом случае каждый графический образ представляет реальную трехмерную модель, записанную как голографическая структура в отдельных ограниченных районах поверхностной рельефной структуры с использованием рисунков из чередующихся тонких линий, как показано в увеличенном масштабе (иллюстративно показаны на фиг. 2D, 2Е, хотя эти тонкие чередующиеся линейные структуры обычно будут тоньше зрительной разрешающей способности и, таким образом, невидимы). Фиг. 2F изображает сильно увеличенный вид небольшого района рисунка, показывающий, как в микроскопическом масштабе линии каждой структуры относительно смещены и по существу не налагаются друг на друга так, что по существу только одна дифракционная структура занимает любой небольшой район средства. Это было бы очень преимущественно с точки зрения уменьшения эффектов насыщения носителя и создания помех, благодаря чему обеспечиваются очень высокое качество и высокая четкость сменяющихся изображений, при этом линейные структуры, на которые разделены два графических

образа, так тонки, что они тоньше разрешающей способности нормального человеческого глаза.

Следует понимать, что линии обычно не будут видны невооруженным глазом так, что изображения будут выглядеть сплошными, причем фиг. 2D, 2E изображают линии лишь иллюстративно и фиг. 2F показывает микроскопическое изображение в увеличенном масштабе.

На фиг. 3 показан первый способ получения сменного двух- или многоканального изображения с использованием эталонных графических изображений, состоящих из рисунков из тонких линий. Сначала формируют эталонное изображение 17, которое на расстоянии имеет вид буквы А, но при более близком рассмотрении сформировано серией изогнутых линий 18. Это эталонное изображение 17 экспонируют сквозь диффузор 16 на носитель 14 записи в сочетании с опорным лучом 15 для формирования экспозиции Н1. Подобная Н1 формируется экспонированием второго графического изображения, такого как В (не показано). Показанное устройство предназначено для записи первого компонента А изображения. Для изображения В формируется подобная Н1 таким же способом экспонирования эталонного графического изображения для получения изображения В. Обработанная Н1 19 затем используется с сопряженным опорным лучом 20 для проецирования реального изображения комплексной многоцветной двух-/трехмерной голограммы таким образом, чтобы записать Н2 21 вторым опорным лучом, добавленным (не показан) хорошо известным способом для формирования голограммы с перенесенной плоскостью изображения или Н2. Линии первого изображения А чередуются с линиями второго изображения В.

На фиг. 4 и 5 показан альтернативный вариант способа, который может применяться с использованием трехмерных моделей. На первом этапе (фиг. 4) Н1 22 формируется посредством экспонирования трехмерной модели 24 в сочетании с опорным лучом 23 (фиг. 4A). Эта голограмма записывается в верхней секции 12 Н1, при этом нижнюю секцию 13 маскируют. Нижнюю секцию 13 затем освобождают от маски, верхнюю секцию 12 маскируют (фиг. 4B) и второй объект 27 записывают с использованием опорного луча 26.

Верхнюю секцию 12 обработанной Н1 28 затем экспонируют сопряженным опорным лучом 29, производящим проецированное изображение 30, которое формируется на плоскости 31 изображения, содержащей маску, имеющую множество разнесенных изогнутых линий, показанных более детально номером 37, и расположенную в непосредственной близости от носителя 32 записи. Таким образом, изображение оригинального объекта 24 записано голографическим способом последовательно расположенных с тонкими зазорами линий 37 на носителе 32 записи. Это создает серию покализованных дифракционных структур.

Нижнюю секцию 13 на Н1 затем экспонируют с использованием сопряженного опорного луча 34, при этом полученное в результате изображение формируется в плоскости 35 изображения, содержащей вторую маску из тонких линий, показанную более детально номером 38, причем линии маски 38 чередуются с линиями маски 37, и полученное изображение записывается на носителе 32 записи. Маски 37, 38 представляют собой амплитудные маски. Два изображения будут записаны так, чтобы образовались левый и правый каналы соответственно, при этом линии масок 37, 38 будут иметь ширину, которая меньше разрешающей способности нормального человеческого глаза и, таким образом, они неразличимы нормальным наблюдателем.

На фиг. 6А показано завершенное средство 39, освещенное дневным светом 40. Фиг. 6В изображает в увеличенном масштабе небольшой район голографической структуры, сформированной по модели 24, и на ней можно видеть структуру из тонких линий.

На фиг. 6С номером 42 показан вид слева средства 39, и на фиг. 6Д номером 43 показан вид справа.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

- Голографическое защитное средство, содержащее первую и вторую микроструктуры, формирующие голографические изображения, каждая микроструктура образована формированием промежуточной первой голограммы из соответствующего объекта и первого опорного луча, две первые промежуточные голограммы подсвечиваются соответствующими восстановливающими лучами, которые являются сопряженными с соответствующими первыми опорными лучами, для воспроизведения их соответствующих объектов как голографических изображений, которые затем используются для записи первой и второй микроструктур, формирующих голографические изображения, на общем носителе голографической записи посредством способа оптической интерференции со вторым опорным лучом, в котором микроструктуры записаны в соответствующих наборах, по существу, не наложенных районах носителя записи, причем районы одного набора

чредуются с районами другого набора, посредством чего размеры и рисунок чередования, по существу, неразличимы невооруженным глазом, посредством чего голографическое защитное средство формирует два визуально отдельных голографических изображения, видимых с, по меньшей мере, двух направлений зрения относительно средства и обычно видимых при наклоне средства, и посредством чего каждое конкретное голографическое изображение в направлении зрения формируется целиком или частично микроструктурой, формирующей голографическое изображение, связанной с одним или другим набором чередующихся районов.

2. Средство по п. 1, отличающееся тем, что районы являются линейными районами.
3. Средство по п. 2, отличающееся тем, что линейные районы являются криволинейными.
4. Средство по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что микроструктуры, формирующие голографическое изображение, сформированы как поверхностный рельеф.
5. Средство по п. 4,циальному от п. 2 или 3, отличающееся тем, что каждый район имеет ширину в пределах 25-75 мкм.
6. Средство по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что каждая микроструктура, формирующая голографическое изображение, формирует только одно голографическое изображение.
7. Средство по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что голографические изображения, формируемые первой и второй микроструктурами, формирующими голографическое изображение, видимы под разными углами зрения.
8. Средство по п. 7, отличающееся тем, что первая и вторая микроструктуры, формирующие голографические изображения, формируют голографические изображения, образующие разные виды одного объекта.
9. Средство по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что, по меньшей мере, одна из микроструктур, формирующих голографические изображения, формирует голографическое изображение, образованное множеством графических компонентов изображения.
10. Средство по п. 9, отличающееся тем, что графические компоненты изображения локализованы на плоскости поверхности средства как поверхностные рельефные двухмерные радиужные голограммы.
11. Средство по п. 9 или 10, отличающееся тем, что, по меньшей мере, один компонент голографического изображения содержит реальную голографическую глубину.
12. Средство по любому из пп. 9-11, отличающееся тем, что, по меньшей мере, один компонент голографического изображения имеет трехмерное изображение, сформированное по модели.
13. Средство по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что обе микроструктуры, формирующие голографические изображения, демонстрируют эффекты реальной голографической глубины.
14. Средство по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что, по меньшей мере, одна из микроструктур, формирующих голографическое изображение, выполнена в форме микроструктуры, формирующей отражательное голографическое изображение.
15. Переводной комплект, содержащий носитель и голографическое защитное средство по любому предшествующему пункту, с возможностью отсоединения прикрепленное к носителю.
16. Переводной комплект по п. 15, отличающийся тем, что носитель может отсоединяться от голографического защитного средства посредством приложения тепла.
17. Документ или другое изделие, несущие голографическое защитное средство по любому из пп. 1-14.

18. Способ получения переносимой голограммы, содержащий следующие этапы: создание пары промежуточных первых голограмм из соответствующих объектов и первых опорных лучей, освещение двух первых промежуточных голограмм соответствующими восстанавливающими лучами, которые являются сопряженными с соответствующими первыми опорными лучами для воспроизведения их соответствующих объектов как голографических изображений, использование голографических изображений для записи первой и второй микроструктур, формирующих голографические изображения, на общем носителе голографической записи способом оптической интерференции со вторым опорным лучом, в котором микроструктуры записываются в соответствующих наборах, по существу, неналоженных районов носителя записи, районы одного набора чередуются с районами другого набора, посредством чего размеры и рисунок чередования, по существу, нераазличимы невооруженным глазом, посредством чего переносимая голограмма формирует два визуально отдельных голографических изображения, видимых с, по меньшей мере, двух направлений зрения относительно голограммы и обычно видимых при наклоне голограммы, и посредством чего каждое конкретное голографическое изображение в направлении зрения формируется целиком или частично микроструктурой, формирующей голографическое изображение, связанной с одним или другим набором чередующихся районов.

19. Способ получения голографического защитного средства, содержащий следующие этапы: создание переносимой голограммы с использованием способа по п. 18 и использование переносимой голограммы для переноса микроструктур, формирующих голографическое изображение, на другой носитель записи.

20. Способ по п. 19, отличающийся тем, что в указанном способе осуществляют получение средства по любому из пп. 1-17.

---

#### ИЗВЕЩЕНИЯ К ПАТЕНТУ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

---

**Документ****В формате PDF**

Код изменения правового статуса

**ММ4А - Досрочное прекращение действия патентов РФ  
из-за неуплаты в установленный срок пошлин за  
поддержание патента в силе**

Извещение опубликовано

**2007.12.20**

БИ

**200735**

Дата прекращения действия патента

**2006.05.13**

---

#### РИСУНКИ

[Рисунок 1](#), [Рисунок 2](#), [Рисунок 3](#), [Рисунок 4](#), [Рисунок 5](#), [Рисунок 6](#)